

18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 24 496 A 1**

21 Aktenzeichen: 198 24 496.7
22 Anmeldetag: 2. 6. 98
43 Offenlegungstag: 9. 12. 99

51 Int. Cl.⁶:
G 05 B 19/02
G 05 B 13/02
H 05 G 1/46
G 01 N 23/083
A 61 B 6/00

DE 198 24 496 A 1

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Schol, Amy, Dr.-Ing., 91077 Dormitz, DE

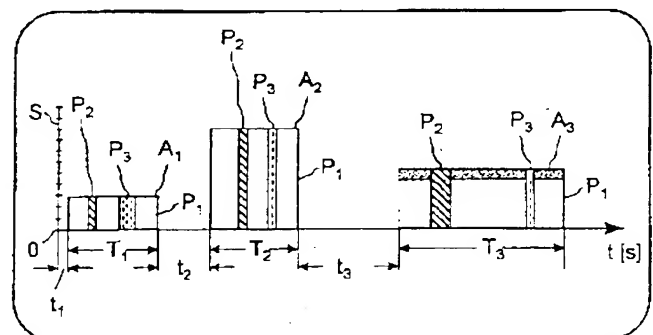
56 Entgegenhaltungen:
DE 297 21 840 U1
DE 81 31 989 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung mit einem Betriebsparameter, dessen Wert über eine Steuereinheit vorwählbar ist

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einem Betriebsparameter (P_1), der in mehreren in Zeitabständen (t_2, t_3) aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) mit einem Wert für die Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) wirksam ist, wobei eine Anzeigeeinrichtung (10) über einer Zeitachse (t) in Form von Rechtecken anzeigt, mit welchem Wert der Betriebsparameter (P_1) während einer Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) wirksam ist.



DE 198 24 496 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einem Betriebsparameter, der in mehreren in Zeitabständen aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen mit einem Wert für die Dauer der Aktivierungsphase wirksam ist, wobei wenigstens der Wert des Betriebsparameters, die Länge der Zeitabstände oder die Dauer der Aktivierungsphasen über eine Steuereinheit vorwählbar ist und die Steuereinheit eine Anzeigeeinrichtung für den Betriebsparameter und Freigabemittel aufweist, wobei Betätigung der Freigabemittel der Betriebsparameter in der vorgewählten Weise wirksam wird.

Bei einer derartigen Vorrichtung können der Wert des Betriebsparameters für die einzelnen Aktivierungsphasen, die Länge der Zeitabstände zwischen aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen und die Dauer der einzelnen Aktivierungsphasen auf der Anzeigeeinrichtung, beispielsweise in Form einer Tabelle, dargestellt werden, um einer Bedienperson vor Betätigung der Freigabemittel Gelegenheit zu geben, die vorgewählten Einstellungen zu überprüfen. Allerdings gestaltet sich diese Überprüfung schwierig und zeitraubend, sobald eine größere Zahl von Aktivierungsphasen vorgesehen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, bei der es einer Bedienperson ermöglicht ist, die vorgewählten Werte rasch und einfach zu überprüfen.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung mit einem Betriebsparameter, der in mehreren in Zeitabständen aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen mit einem Wert für die Dauer der Aktivierungsphase wirksam ist, wobei wenigstens der Wert des Betriebsparameters, die Länge der Zeitabstände oder die Dauer der Aktivierungsphasen über eine Steuereinheit vorwählbar ist und die Steuereinheit eine Anzeigeeinrichtung und Freigabemittel aufweist, wobei die Anzeigeeinrichtung über einer Zeitachse in Form von Rechtecken anzeigt, mit welchem Wert der Betriebsparameter während einer Aktivierungsphase wirksam ist, wobei der Wert des Betriebsparameters rechtwinklig zu der Zeitachse aufgetragen ist, die Länge der Rechtecke in Richtung der Zeitachse der Dauer der jeweiligen Aktivierungsphase entspricht und die Abstände der den Ende und den Beginn einer Zeitdauer anzeigenden Flanken aufeinanderfolgender Rechtecke voneinander die Zeitabstände darstellen, und wobei erst nach Betätigung der Freigabemittel der Betriebsparameter in der vorgewählten Weise wirksam werden kann.

Im Falle der Erfindung werden also die vorgewählten Werte des Betriebsparameters in dem Zeitablauf, in dem sie wirksam werden sollen, zweidimensional und gleichzeitig dargestellt, so daß sich eine übersichtliche Darstellung ergibt, die es einer Bedienperson erleichtert, die vorgewählten Werte vor Betätigung der Freigabemittel zu überprüfen. Dabei macht sich die erfindungsgemäße Vorrichtung die Tatsache zunutze, daß das menschliche Auge viel schneller graphische Objekte wahrnehmen als Zeichen lesen kann. Insbesondere was die zeitliche Abfolge und Dauer der Aktivierungsphasen angeht, ist die angegebene Art der graphischen Anzeige einer beispielsweise tabellarischen Darstellung überlegen. Im Falle der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist somit die klare Darstellung vieler Informationen möglich, ohne daß die Gefahr von Fehlbedienungen besteht. Eine Bedienperson erhält also zusätzliche Sicherheit, daß die Vorrichtung tatsächlich in der Weise aktiviert wird, die von der Bedienperson beabsichtigt ist.

Im Zusammenhang mit der Vermeidung von Fehlbedienungen ist gemäß Varianten der Erfindung vorgesehen, daß die Steuereinheit bezüglich des vorgewählten Wertes des Betriebsparameters und/oder der Dauer der Aktivierungsphasen und/oder der Zeitabstände zwischen aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen eine Überprüfung der Zulässigkeit der eingestellten Werte durchführt und die Freigabemittel sperrt, falls ein unzulässiger Wert vorgewählt ist. In diesem Zusammenhang kann eine Kennzeichnung von unzulässigen Werten auf der Anzeigevorrichtung erfolgen, so daß eine Bedienperson die kritische Stelle sofort erkennen und Abhilfe schaffen kann. Hierbei kann vorgesehen sein, daß die Steuereinheit den dem unzulässigen vorgewählten Wert am nächsten kommenden zulässigen Wert ermittelt und auf der Anzeigeeinrichtung anzeigt. Dabei können unzulässige Werte von der Steuereinheit durch eine Simulationsrechnung auf Basis eines in der Steuereinheit gespeicherten Modells der Vorrichtung ermittelt werden. Auch bezüglich der von der Steuereinheit vorgeschlagenen, einem unzulässigen vorgewählten Wert am nächsten kommenden zulässigen Werte kann vorgesehen sein, daß die Steuereinheit diese durch Simulationsrechnung ermittelt.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist es möglich, wenigstens einen weiteren Betriebsparameter, der während wenigstens eines Teils der Aktivierungsphasen mit einem jeweils vorwählbaren Wert wirksam ist, auf der Anzeigeeinrichtung darzustellen, wobei der weitere Betriebsparameter als Streifen innerhalb des eine Aktivierungsphase, in der der weitere Betriebsparameter wirksam ist, darstellenden Rechteckes veranschaulicht ist und die Breite des Streifens in Richtung der Zeitachse dem vorgewählten Wert des weiteren Betriebsparameters entspricht.

Vorzugsweise handelt es sich bei der Vorrichtung um ein medizinisches Gerät und hier insbesondere ein Röntgenröhre enthaltendes Gerät, vorzugsweise ein Computertomographie(CT)-Gerät oder ein Röntgenangiographiegerät, bei dem als Betriebsparameter der Röhrenstrom der Röntgenröhre oder das mAs-Produkt, als Dauer der Aktivierungsphase die Dauer der Röntgenstrahlung, und als Zeitabstand zwischen aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen die Wartezeit vor aufeinanderfolgenden Aufnahmen einstellbar sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigelegten schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 das auf der Anzeigeeinrichtung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung erscheinende Bild für ein allgemeines Beispiel.

Fig. 2 das auf der Anzeigeeinrichtung eines erfindungsgemäßen Mikrowellenherdes erscheinende Bild,

Fig. 3 ein erfindungsgemäßes CT-Gerät in schematischer, teilweise blockschaltbildartiger Darstellung,

Fig. 4 das auf der Anzeigeeinrichtung des CT-Gerätes gemäß Fig. 4 erscheinende Bild, und

Fig. 5 bis 7 Varianten der Darstellungsweise gemäß Fig. 1.

Die Fig. 1 zeigt das auf der Anzeigeeinrichtung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung erscheinende Bild für eine Betriebsweise, in der ein Betriebsparameter P_1 in drei aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen A_1 bis A_3 mit unterschiedlichen Werten wirksam wird.

Die Aktivierungsphasen A_1 bis A_3 sind durch auf einer Zeitachse t angeordnete Rechtecke veranschaulicht, wobei die Länge der Rechtecke in Richtung der Zeitachse t der jeweiligen Dauer T_1 bis T_3 der Aktivierungsphasen A_1 bis A_3 entspricht, während die Höhe der Rechtecke quer zur Richtung der Zeitachse t dem Wert entspricht, mit dem der Betriebs-

parameter P_1 in der jeweiligen Aktivierungsphase A_1 bis A_3 wirksam wird.

Eine mit S bezeichnete Skala für den Wert des Betriebsparameters P_1 ist im Ursprung O der Zeitachse t angebracht.

Die die Aktivierungsphasen A_1 bis A_3 veranschaulichenden Rechtecke sind auf der Zeitachse t derart plaziert, daß der Abstand der ersten Aktivierungsphase A_1 von dem Ursprung O der Zeitachse und die Abstände zwischen aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen A_1 und A_2 bzw. A_2 und A_3 dem Zeitabstand t_1 zwischen dem Ursprung O der Zeitachse t und dem Beginn der Aktivierungsphase A_1 , dem Zeitabstand t_2 zwischen dem Ende der Aktivierungsphase A_1 und dem Beginn der Aktivierungsphase A_2 sowie dem Zeitabstand t_3 zwischen dem Ende der Aktivierungsphase A_2 und dem Beginn der Aktivierungsphase A_3 entsprechen.

Es wird also deutlich, daß in sehr übersichtlicher Weise erkennbar ist, in welcher Weise die Vorrichtung aktiviert werden soll.

Im Falle der Aktivierungsphase A_3 ist ein Wert für den Betriebsparameter P_1 vorgewählt, der in dem zum Zeitpunkt der Aktivierungsphase A_3 vorliegenden Betriebszustand der Vorrichtung nicht möglich ist. Dies ist dadurch veranschaulicht, daß ein parallel zur Zeitachse t verlaufender streifenförmiger Bereich des die Aktivierungsphase A_3 veranschaulichenden Rechtecks andersfarbig, in Fig. 1 durch abweichende Schraffur veranschaulicht, dargestellt ist. Dabei ist der Streifen in einer solchen Breite dargestellt, daß die Breite des zwischen dem Streifen und der Zeitachse t verbleibenden Bereichs denjenigen Wert des Betriebsparameters P_1 veranschaulicht, der dem unzulässigen vorgewählten Wert am nächsten kommt.

Es wird also deutlich, daß im Falle der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Falle unzulässiger vorgewählter Werte für eine Bedienperson auch eindeutig erkennbar ist, welcher Wert unzulässig ist, und welcher Wert vorgewählt werden müßte, um die Unzulässigkeit zu beseitigen.

In Fig. 1 sind außerdem für die Aktivierungsphasen A_1 bis A_3 die vorgewählten Werte zweier weiterer Betriebsparameter P_2 und P_3 veranschaulicht, und zwar durch in Fig. 1 mit P_2 bzw. P_3 bezeichnete, quer zur Zeitachse t verlaufende Streifen, die in ihrer Farbe von der Farbe der Rechtecke abweichen (wieder durch abweichende Schraffur veranschaulicht) und deren Erstreckung in Richtung der Zeitachse t dem für die jeweilige Aktivierungsphase A_1 bis A_3 vorgewählten Wert des Betriebsparameters P_2 bzw. P_3 entspricht.

Es wird also weiter deutlich, daß es im Falle der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich ist, auch die Werte weiterer Betriebsparameter in anschaulicher und übersichtlicher Weise darzustellen.

In Fig. 2 ist die Erfindung am Beispiel eines erfindungsgemäß ausgebildeten Mikrowellenherdes, von dem in Fig. 2 nur die Anzeigeeinrichtung dargestellt ist, veranschaulicht. Dabei soll der Mikrowellenherd gemäß folgender Tabelle 1 in drei Aktivierungsphasen A_1 bis A_3 betrieben werden.

Tabelle 1

Aktivierungsphase	Verzögerung	Dauer	Stufe
A_1	1 s	9 s	4
A_2	5 s	11 s	5
A_3	7 s	20 s	3

Es ist unmittelbar erkennbar, daß die auf der Anzeigeeinrichtung des erfindungsgemäßen Mikrowellenherdes erscheinende und in Fig. 2 veranschaulichte Graphik die vorgewählte Betriebsweise des Mikrowellenherdes wesentlich anschaulicher verdeutlicht, als dies die Tabelle vermag.

Es genügt nämlich bereits ein flüchtiger Blick der Bedienperson, um die vorgewählten Werte zu kontrollieren.

Dabei besteht ein zusätzlicher Vorteil darin, daß die Flächen der die Aktivierungsphasen A_1 bis A_3 veranschaulichenden Rechtecke, die während der jeweiligen Aktivierungsphase A_1 bis A_3 einem zu erwärmenden Gut jeweils zugeführte Wärmemenge veranschaulichen und somit die Gesamtfläche der die Aktivierungsphase A_1 bis A_3 veranschaulichenden Rechtecke die dem zu erwärmenden Gut insgesamt zugeführte Wärme darstellt.

Handelt es sich um eine häufiger verwendete Betriebsweise, kann eine Bedienperson – viel schneller als beim Lesen einer Tabelle – anhand des angezeigten graphischen Musters erkennen, ob die richtige Einstellung gewählt wurde, noch bevor sie den Mikrowellenherd aktiviert.

Eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung, die die Steuerung einer Röntgenröhre in einem CT-Gerät betrifft, ist in den Fig. 3 und 4 veranschaulicht.

Gemäß der Fig. 3 weist das CT-Gerät eine Röntgenröhre 1 auf, die zusammen mit einem Detektorsystem 2 eine Strahlenmeßeinrichtung bildet. Das Detektorsystem 2 weist eine Reihe von Einzeldetektoren 2a, 2b usw. auf. Die Röntgenröhre 1 ist mit dem Detektorsystem 2 über einen Drehkranz 3 verbunden und sendet ein fächerförmiges Röntgenstrahlenbündel 4 aus, das eine Schicht 5 eines zu untersuchenden Patienten 6 durchsetzt. Der Patient 6 liegt auf einer Patientenliege 7. Die Anzahl der Einzeldetektoren 2a, 2b usw. des Detektorsystems 2 ist der gewünschten Bildauflösung entsprechend gewählt. Jeder Einzeldetektor 2a, 2b usw. liefert ein elektrisches Signal, das der Intensität der jeweils empfangenen Röntgenstrahlung entspricht.

Einzeldetektoren 2a, 2b usw. des Detektorsystems 2 sind an einer elektronischen Recheneinrichtung 8 angeschlossen, die aus den Ausgangssignalen der Einzeldetektoren 2a, 2b usw. während der Drehung der Strahlenmeßeinrichtung 1, 2 um eine Drehachse 9, die vorzugsweise parallel zur Längsrichtung der Patientenliege 7 verläuft, die Röntgenstrahlungsschwächungswerte der Volumenelement der Schicht 5 berechnet. Anhand dieser Röntgenstrahlungsschwächungswerte berechnet die Recheneinrichtung 8 ein Schnittbild der untersuchten Schicht 5, das auf einem Sichtgerät 10 wiedergegeben werden kann, wobei einem bestimmten Röntgenstrahlungsschwächungswert ein bestimmter Grauwert in der Dar-

stellung des Schnittbildes entspricht. Während der Drehung der Strahleneinrichtung 1, 2 um die Drehachse 9 wird durch Erfassung der Ausgangssignale der Einzeldetektoren 2a, 2b usw., beispielsweise pro Winkelgrad, ein Satz von Ausgangssignalen des Detektorsystems 2 erzeugt. Auf diese Weise werden bei beispielsweise 512 Einzeldetektoren im Detektorsystem 2 pro Abtastvorgang 260×512 Ausgangssignale erzeugt, die der Berechnung der Röntgenstrahlungsschwächungswerte der Volumenelemente der Schicht 5 zugrundegelegt werden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind der Übersichtlichkeit halber nicht sämtliche Einzeldetektoren, sondern nur einige wenige gezeigt.

Die Drehung des Drehkranzes 3 wird mittels eines Motors 11 bewirkt, der von der elektronischen Recheneinrichtung 8 in der erforderlichen Weise betätigt wird. Die Röntgenröhre 1 wird durch eine Generatoreinrichtung 12 mit den benötigten Strömen versorgt, wobei die Generatoreinrichtung 12 ebenfalls von der elektronischen Recheneinrichtung 8 als Steuereinheit in der erforderlichen Weise gesteuert wird. Zur Steuerung der Röntgenröhre 1 und eventuell auch weiterer Komponenten des CT-Gerätes kann aber auch eine gesonderte Steuereinheit vorgesehen sein.

Auf der Anzeigeeinrichtung 10, eventuell kann für diesen Zweck auch eine gesonderte Anzeigeeinrichtung vorgesehen sein, ist in der in Fig. 4 veranschaulichten Weise zusätzlich ein zumindest einen Teil einer graphischen Bedienoberfläche bildendes Feld 13 dargestellt.

Im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels kann eine Bedienperson mit Hilfe einer Tastatur 14 und/oder einer Mouse 15 unter anderem folgende Betriebsparameter einstellen:

- Startverzögerung t (s), d. h. Wartezeit vor Aufnahmebeginn,
- Strahlungsdauer T (s)
- Röhrenstrom I (mA), und
- Schichtdicke S (mm).

Bei der Wahl dieser Betriebsparameter ist zu beachten, daß die Anode der Röntgenröhre 1 nur eine begrenzte Wärmespeicherkapazität aufweist. Deshalb ist nicht zu einem beliebigen Zeitpunkt eine beliebige Strahlungsdauer T bei einem beliebigen Röhrenstrom I möglich. Vielmehr resultiert die Strahlungsdauer T , die zu einem bestimmten Zeitpunkt bei einem bestimmten Röhrenstrom I möglich ist, aus der Anfangstemperatur der Anode der Röntgenröhre 1 und damit der Wärmemenge, die die Anode der Röntgenröhre 1 noch aufnehmen kann, bevor eine maximal zulässige Anodentemperatur erreicht und damit die Wärmespeicherkapazität der Anode der Röntgenröhre 1 zumindest vorübergehend erschöpft ist.

Die Startverzögerung t vor Aufnahmebeginn hat nicht immer einen Einfluß auf die Qualität der Untersuchung. Wird aber beispielsweise ein Kontrastmittel verabreicht, so ist es wichtig, daß die Aufnahme zu einem bestimmten Zeitpunkt stattfindet, da sich sonst das Kontrastmittel nicht mehr in dem zu untersuchenden Bereich des Patienten befindet.

Typischerweise werden mehrere Aufnahmen über eine bestimmte Zeit gemacht. Jeder Aufnahme liegt ein Satz der genannten Betriebsparameter zugrunde. Die meisten Untersuchungen sind Routine und werden mehrmals am Tag wiederholt. Im Falle bekannter CT-Geräte ist die Kontrolle der Betriebsparameter aller Aufnahmen mühsam, und beim Lesen können leicht Fehler unterlaufen. Im Falle des erfindungsgemäßen CT-Gerätes werden daher die genannten Betriebsparameter in dem Feld 13 der Anzeigeeinrichtung 10 graphisch aufgezeigt, so daß eine Bedienperson anhand des graphischen Musters sehr leicht erkennen kann, ob die gewünschten Betriebsparameter eingestellt sind. Dabei können auch kleinere Unterschiede zuverlässig bemerkt werden.

Bei einer Leberuntersuchung gemäß folgender Tabelle 2

Tabelle 2

Aufnahme	Startverzögerung	Strahlungsdauer	Röhrenstrom	Schichtdicke
A ₁	$t_1=3$ s	$T_1=T=14$ s	$I_1=I=240$ mA	$S_1=S=5$ mm
A ₂	--	$T_2=T=14$ s	$I_2=I=240$ mA	$S_2=S=5$ mm
A ₃	$t_3=8$ s	$T_3=T=14$ s	$I_3=I=240$ mA	$S_3=S=5$ mm

werden drei Aufnahmen A₁ bis A₃ mit identischen Aufnahmeparametern Strahlungsdauer T , Röhrenstrom I und Schichtdicke S durchgeführt. Lediglich die Startverzögerungen t_1 bis t_3 , d. h. die Verzögerung t_1 zwischen Start der Untersuchung und der ersten Aufnahme A₁ beträgt 3 Sekunden, die Startverzögerung t_2 zwischen der ersten Aufnahme A₁ und der zweiten Aufnahme A₂ ist unbestimmt und die Startverzögerung t_3 zwischen der zweiten Aufnahme A₂ und der dritten Aufnahme A₃ soll 8 Sekunden betragen. Die Startverzögerung zwischen der ersten Aufnahme A₁ und der zweiten Aufnahme A₂ ist deshalb unbestimmt, weil wie in Fig. 4 durch die unterbrochene Zeitachse t und eine symbolisch dargestellte Injektionsspritze angedeutet ist, zwischen der ersten Aufnahme A₁ und der zweiten Aufnahme A₂ die Gabe eines Kontrastmittels erfolgt. Die Aufnahme A₁ stellt somit die Leber ohne Kontrastmittel, d. h. im nativen Zustand, dar. Die Aufnahme A₂ zeigt die Leber mit arteriellen Kontrastmittelbolus. Die Verzögerungszeit zwischen der zweiten Aufnahme A₂ und der dritten Aufnahme A₃ ist so gewählt, daß die Aufnahme A₃ die Leber mit portalem Kontrastmittelbolus zeigt.

Die Fig. 4 zeigt den gewünschten Untersuchungsablauf mit den Aufnahmen A₁ bis A₃ und den entsprechenden Parametern Röhrenstrom I , Schichtdicke s , Strahlungsdauer T und Startverzögerung t_1 bis t_3 . Dabei enthält die Darstellung in dem Feld 13 zugleich den Hinweis, daß die Startverzögerung zwischen der Aufnahme A₂ und der Aufnahme A₃ zu ge-

ring ist. Dies ist dadurch ersichtlich, daß einerseits die Zeitachse zwischen den Aufnahmen A_2 und A_3 gestaut dargestellt ist und andererseits im Falle der Aufnahme A_3 angezeigt ist, daß bei der gewählten Startverzögerung t_3 der gewählte Strom I zu hoch ist. Dabei ist in zu der Fig. 1, analoger Weise der für die gewählte Startverzögerung t_3 zulässige Röhrenstrom angezeigt, der dem gewünschten Röhrenstrom von 240 mA am nächsten kommt. Außerdem ist in kursiver Schrift angezeigt, daß bei einer Startverzögerung t_3 von mehr als 15 Sekunden die Aufnahme A_3 mit dem eingestellten Röhrenstrom I durchgeführt werden könnte, d. h. die der gewünschten Startverzögerung t_3 von 8 s am nächsten kommt.

Eine Bedienperson kann nun aufgrund der ihr gebotenen Information unter Berücksichtigung der bei dem jeweiligen Patienten vorliegenden physiologischen Gegebenheiten entscheiden, ob sie die Startverzögerung t_3 vergrößern, oder Strahlungsdauer T_3 und Röhrenstrom bezüglich der Aufnahme A_3 so verändern will, daß ein gewünschtes mAs-Produkt erreicht wird. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, sowohl die Startverzögerung t_3 als auch das mAs-Produkt der Aufnahme A_3 zu verändern.

Die entsprechenden Änderungen kann die Bedienperson über die Tastatur 14 eingeben. Es besteht aber auch die Möglichkeit, mit Hilfe des Mousezeigers M das die Aufnahme A_3 veranschaulichende Rechteck auf der Zeitachse t zu verschieben und/oder die Dimensionen des Rechtecks unter Beibehaltung eines mAs-Produkts zu verändern.

Sind auch für die Aufnahme A_3 zulässige Parameter gewählt und von der Bedienperson eventuell erforderlich erachtete Änderungen der die anderen Aufnahmen betreffenden Parameter vorgenommen, kann die Bedienperson den eingestellten Untersuchungsablauf freigeben, indem sie mit dem Mousezeiger M auf den in dem Feld 13 dargestellten Freigabeknopf 16 klickt oder die Tastatur 14 entsprechend betätigt. Die Tastatur 14 und die Mouse 15 erfüllen also auch die Funktion von Freigabemitteln. Diese Freigabemittel sind von der Steuereinheit blockiert, solange auch nur ein unzulässiger Betriebsparameter vorliegt.

Daß im Falle des Untersuchungsablaufs gemäß Tabelle 2 für den zum maßgeblichen Zeitpunkt die Startverzögerung t_3 vor der Aufnahme A_3 zu gering und/oder der Röhrenstrom für die Aufnahme A_3 zu hoch ist, ermittelt die Steuereinheit des CT-Gerätes auf Grundlage eines in dem CT-Gerät gespeicherten Modells, das das Betriebsverhalten des CT-Gerätes, insbesondere das Betriebsverhalten der Röntgenröhre 1, beschreibt, durch Simulationsrechnung. Wenn sich die Simulationen auf das Betriebsverhalten der Röntgenröhre 1 beschränken, kann die Simulation durch eine Komponente der Steuereinheit, nämlich den in CT-Geräten üblicherweise vorhandenen Röhrenlastrechner, erfolgen.

Anhand der vorstehenden Ausführungen wird klar, daß die Flächen der die Aufnahmen A_1 bis A_3 veranschaulichenden Rechtecke der dem Patienten während der jeweiligen Aufnahme verabreichten Strahlungsdosis entsprechen und demzufolge die Gesamtfläche der die Aufnahmen A_1 bis A_3 veranschaulichenden Rechtecke der während des Untersuchungsablaufs verabreichte Gesamtdosis entsprechen.

Es wird also deutlich, daß eine besonders anschauliche Darstellung dann gewährleistet ist, wenn es sich bei dem quer zur Zeitachse t aufgetragenen Betriebsparameter P_1 um einen Betriebsparameter handelt, dessen Integral über der Zeit eine zusätzliche Aussage liefert, so wie im Falle des in Fig. 2 veranschaulichten Beispiels die Gesamtfläche der Rechtecke proportional zu der dem zu erwärmenden Gut zugeführten Wärmemenge und im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß den Fig. 3 und 4 die Gesamtfläche der Rechtecke proportional zu der dem zu untersuchenden Patienten insgesamt zugeführten Strahlungsdosis ist.

Wie aus der Fig. 5 beispielhaft ersichtlich ist, besteht die Möglichkeit, für längere Zeitabläufe die Zeitachse t in mehrere Reihen zu unterteilen.

Anhand der Fig. 6 und 7 wird beispielhaft deutlich, daß es wesentlich ist, die Skalierung des die Erstreckung der Rechtecke quer zur Zeitachse t bestimmenden Parameters P_1 so zu wählen, daß die üblichen Einstellungen des Betriebsparameters P_1 leicht zu unterscheiden sind. Wenn wie im Falle der Fig. 6 und 7 eine Einstellung des Parameters P_1 überhaupt nur zwischen den Grenzen 240 und 320 möglich ist, macht es die in Fig. 7 gewählte gespreizte Skalierung des Betriebsparameters P_1 viel einfacher, den jeweils eingestellten Wert dieses Betriebsparameters zu erkennen, als im Falle der Fig. 6 veranschaulichte Darstellungsart mit ungespreizter Skalierung des Betriebsparameters P_1 ist.

Im Falle der vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiele verläuft die Zeitachse t jeweils horizontal. Es ist aber auch möglich, eine Darstellung mit vertikaler Zeitachse t zu wählen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit einem Betriebsparameter (P_1), der in mehreren in Zeitabständen (t_2 , t_3) aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) mit einem Wert für die Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) wirksam ist, wobei wenigstens der Wert des Betriebsparameters (P_1), die Länge der Zeitabstände (t_2 , t_3) oder die Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) über eine Steuereinheit (8) vorwählbar ist und die Steuereinheit (8) eine Anzeigeeinrichtung (10) und Freigabemittel (14, 15) aufweist, wobei die Anzeigeeinrichtung (10) über einer Zeitachse (t) in Form von Rechtecken anzeigt, mit welchem Wert der Betriebsparameter (P_1) während einer Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) wirksam ist, wobei der Wert des Betriebsparameters (P_1) rechtwinklig zu der Zeitachse (t) aufgetragen ist, die Länge der Rechtecke in Richtung der Zeitachse (t) der Dauer (T_1 bis T_3) der jeweiligen Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) entspricht und die Abstände der den Ende und den Beginn einer Zeitdauer anzeigenden Flanken aufeinanderfolgender Rechtecke voneinander die Zeitabstände (t_2 , t_3) darstellen, und wobei erst nach Betätigung der Freigabemittel (14, 15) der Betriebsparameter (P_1) in der vorgewählten Weise wirksam werden kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der für unterschiedliche Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) unterschiedliche Werte des Betriebsparameters (P_1) einstellbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der unterschiedliche Dauern (T_1 bis T_3) für die Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) einstellbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der unterschiedliche Zeitabstände (t_2 , t_3) zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) einstellbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Steuereinheit (8) für die einzelnen Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) die Zulässigkeit des vorgewählten Wertes des Betriebsparameters (P_1) überprüft und die Freigabe-

mittel (14, 15) sperrt, falls für wenigstens eine Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) ein unzulässiger Wert des Betriebsparameters (P_1) vorgewählt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der eine Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) mit einem unzulässigen Wert des Betriebsparameters (P_1) auf der Anzeigeeinrichtung (10) gekennzeichnet wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, bei der in der Steuereinheit (8) ein Modell der Vorrichtung gespeichert ist, auf dessen Grundlage die Steuereinheit (8) für die vorgewählten Werte des Betriebsparameters (P_1) und für die geltenden Werte der Zeitabstände (t_2, t_3) sowie der Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) durch eine Simulationsrechnung die Zulässigkeit der vorgewählten Werte des Betriebsparameters (P_1) überprüft.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, bei der die Steuereinheit (8) für eine Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) mit einem unzulässigen Wert des Betriebsparameters (P_1) den dem vorgewählten Wert des Betriebsparameters (P_1) am nächsten kommenden zulässigen Wert des Betriebsparameters (P_1) ermittelt und auf der Anzeigeeinrichtung (10) anzeigt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 und 8, bei der die Steuereinheit (8) den einem unzulässigen vorgewählten Wert Betriebsparameters (P_1) am nächsten kommenden zulässigen Wert durch eine Simulationsrechnung ermittelt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Steuereinheit (8) für die einzelnen Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) die Zulässigkeit der vorgewählten Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) überprüft und die Freigabemittel (14, 15) sperrt, falls für wenigstens eine Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) ein unzulässiger Wert für die Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) vorgewählt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, bei der eine Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) mit einer unzulässigen Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) auf der Anzeigeeinrichtung (10) gekennzeichnet wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, bei der in der Steuereinheit (8) ein Modell der Vorrichtung gespeichert ist, auf dessen Grundlage die Steuereinheit (8) für die vorgewählten Werte der Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) und für die geltenden Werte des Betriebsparameters (P_1) sowie der Zeitabstände (t_2, t_3) durch eine Simulationsrechnung die Zulässigkeit der vorgewählten Werte überprüft.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, bei der die Steuereinheit (8) für eine Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) mit einer unzulässigen Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) die der vorgewählten Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) am nächsten kommenden zulässigen Wert der Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) ermittelt und auf der Anzeigeeinrichtung (10) anzeigt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 und 13, bei der die Steuereinheit (8) den einer unzulässigen Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphase (A_1 bis A_3) am nächsten kommenden zulässigen Wert durch eine Simulationsrechnung ermittelt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der die Steuereinheit (8) die Zulässigkeit der vorgewählten Zeitabstände (t_2, t_3) zwischen aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) überprüft und die Freigabemittel (14, 15) sperrt, falls für wenigstens einen Zeitabstand (t_2, t_3) ein unzulässiger Wert vorgewählt ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der ein Zeitabstand (t_2, t_3) mit einem unzulässigen Wert auf der Anzeigeeinrichtung (10) gekennzeichnet wird.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, bei der in der Steuereinheit (8) ein Modell der Vorrichtung gespeichert ist, auf dessen Grundlage die Steuereinheit (8) für die vorgewählten Werte der Zeitabstände (t_2, t_3) und für die geltenden Werte des Betriebsparameters (P_1) sowie der Dauer (T_1 bis T_3) der Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) durch eine Simulationsrechnung die Zulässigkeit der vorgewählten Werte überprüft.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, bei der die Steuereinheit (8) für einen Zeitabstand (t_2, t_3) mit einem unzulässigen Wert den dem vorgewählten Wert am nächsten kommenden zulässigen Wert ermittelt und auf der Anzeigeeinrichtung (10) anzeigt.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 und 18, bei der die Steuereinheit (8) den einem unzulässigen vorgewählten Wert Zeitabstandes (t_2, t_3) am nächsten kommenden zulässigen Wert durch eine Simulationsrechnung ermittelt.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, bei der wenigstens ein weiterer Betriebsparameter (P_2, P_3) einstellbar ist, der während wenigstens eines Teils der Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) mit einem jeweils vorwählbaren Wert wirksam ist, wobei der weitere Betriebsparameter (P_2, P_3) als Streifen innerhalb des eine Aktivierungsphase (A_1 bis A_3), in der der weitere Betriebsparameter (P_2, P_3) wirksam ist, darstellenden Rechteckes veranschaulicht ist und die Breite des Streifens in Richtung der Zeitachse dem vorgewählten Wert des weiteren Betriebsparameters (P_2, P_3) entspricht.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, welche ein medizinisches Gerät ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, welche eine Röntgenröhre (1) enthält und bei der als Betriebsparameter der Röhrenstrom (I) der Röntgenröhre (1) oder das mAs-Produkt, als Dauer der Aktivierungsphase die Dauer (T_1 bis T_3) der Röntgenstrahlung, und als Zeitabstand (t_2, t_3) zwischen aufeinanderfolgenden Aktivierungsphasen (A_1 bis A_3) die Wartezeit vor aufeinanderfolgenden Aufnahmen einstellbar sind.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, welche als Computertomographie(CT)-Gerät ausgeführt ist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, bei der als weiterer Betriebsparameter die Schichtdicke (s) einstellbar ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 22, welche als Röntgenangiographiegerät ausgeführt ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

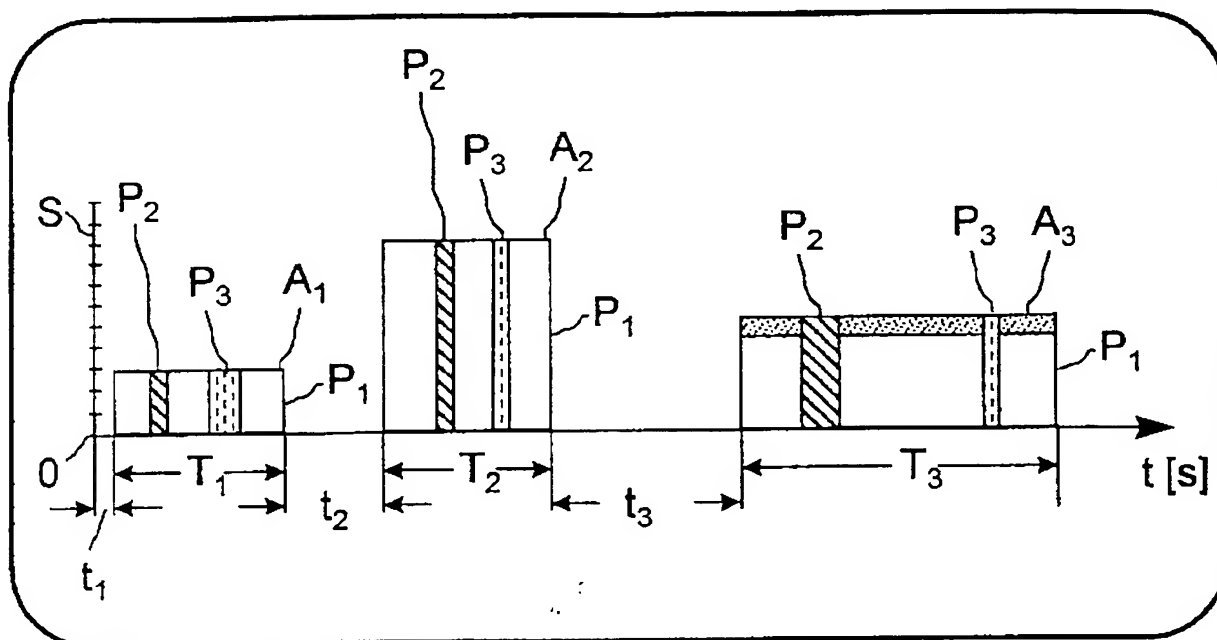


FIG. 1

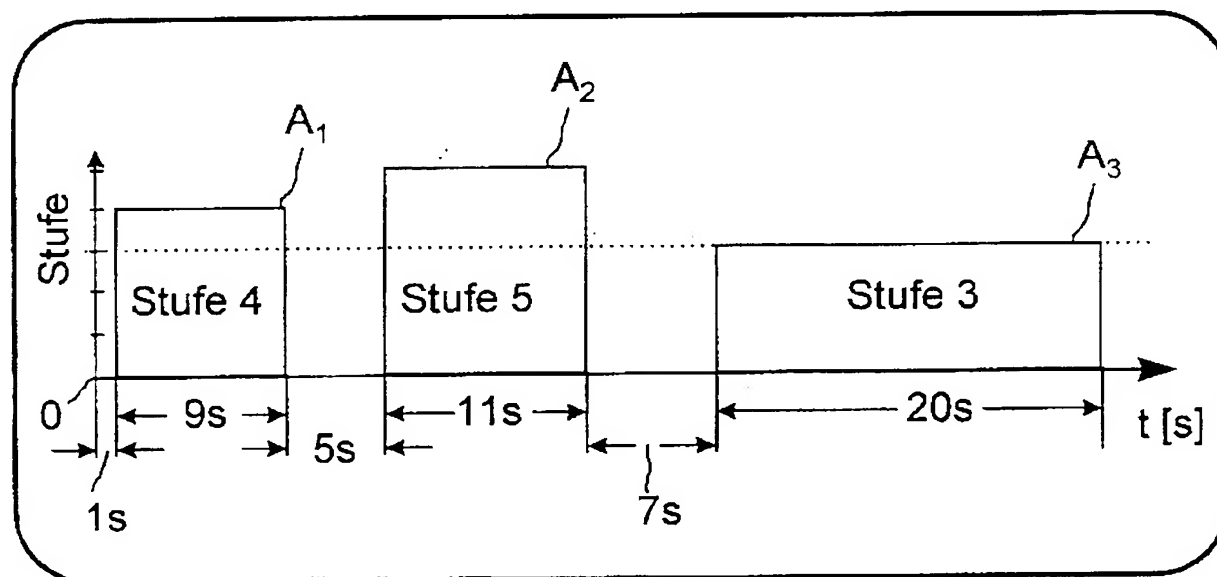


FIG. 2

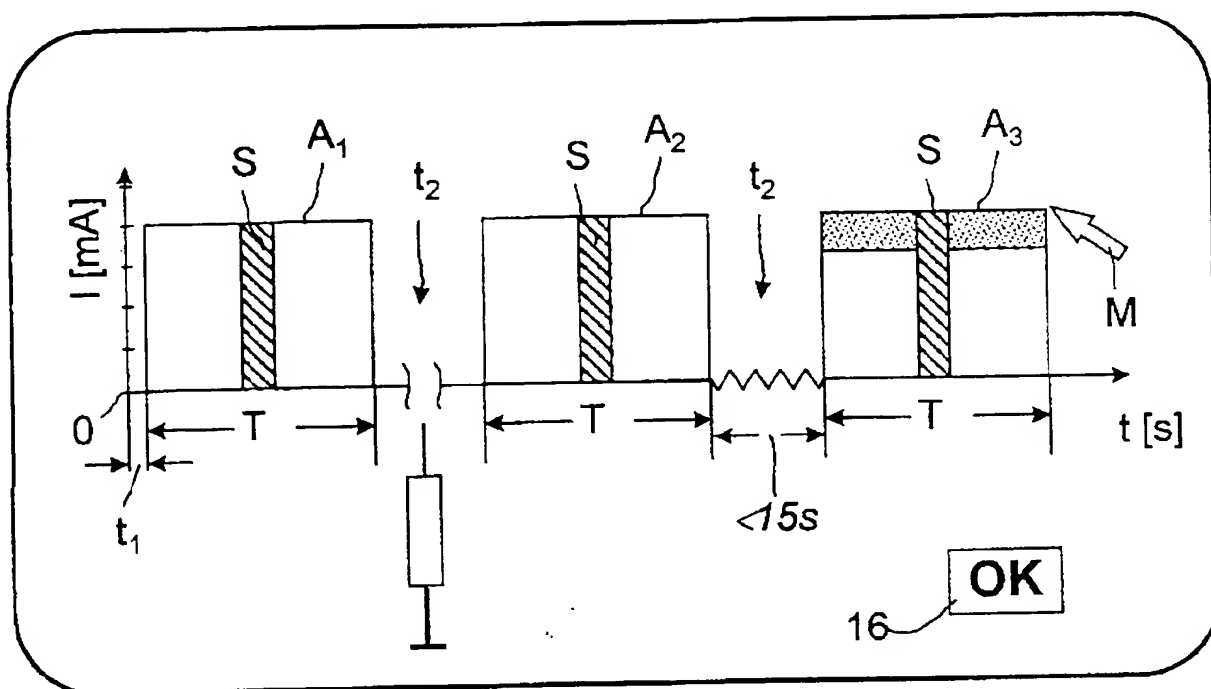


FIG. 4

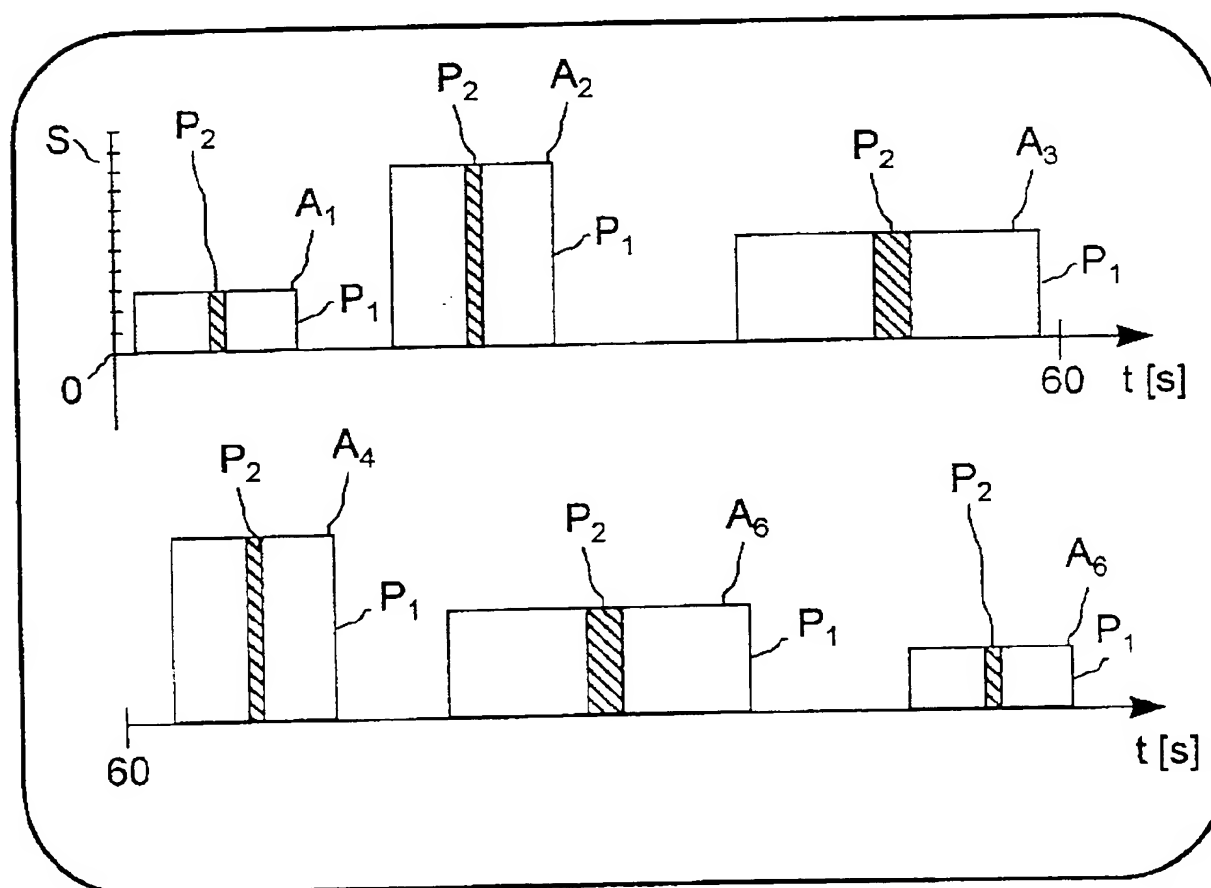


FIG. 5

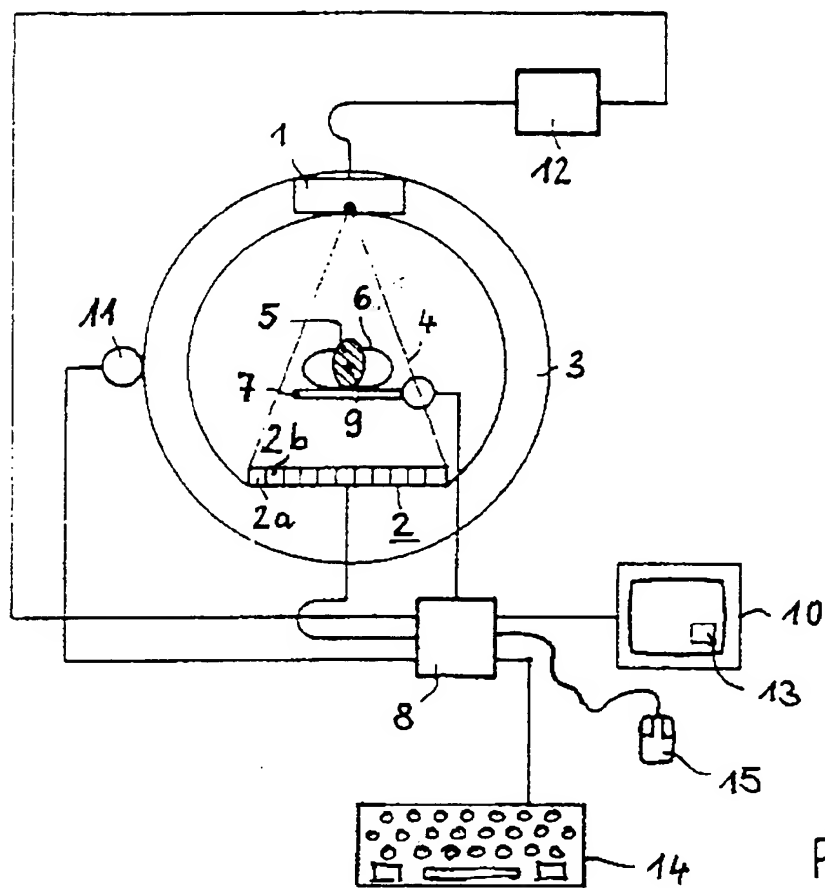


FIG. 3

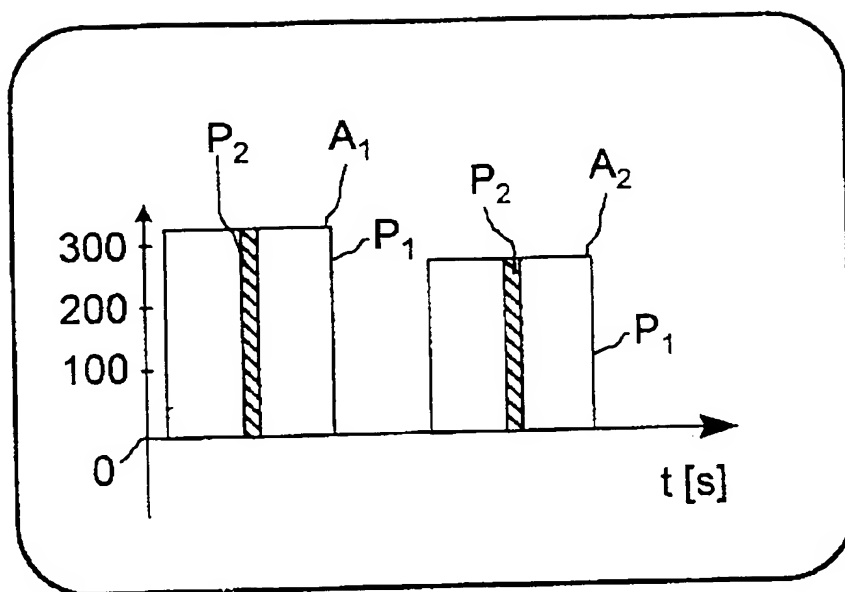


FIG. 6

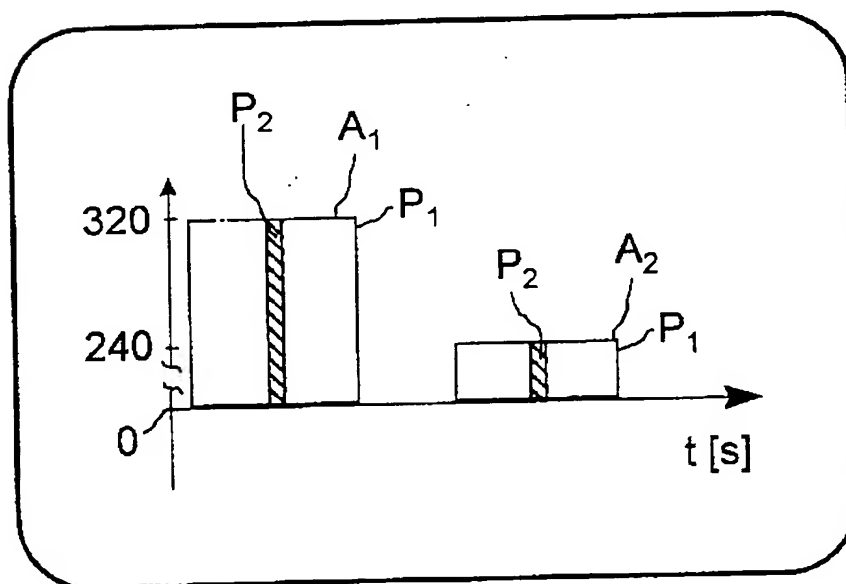


FIG. 7

1/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012363253 **Image available**
WPI Acc No: 2000-040034/*200004*
XRPX Acc No: N00-030381

Apparatus with operating parameter preselected by control unit for computer tomography - has control unit with display and release unit, with display showing value of operating parameter effective during activation phase on time axis, as rectangles

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI)
Inventor: SCHOL A; SCHOL A G
Number of Countries: 020 Number of Patents: 003
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19824496	A1	19991209	DE 1024496	A	19980602	200004 B
WO 9963410	A1	19991209	WO 99DE1580	A	19990528	200005
EP 1084461	A1	20010321	EP 99936350	A	19990528	200117
			WO 99DE1580	A	19990528	

Priority Applications (No Type Date): DE 1024496 A 19980602

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19824496	A1		10	G05B-019/02	
WO 9963410	A1	G		G05B-019/10	
Designated States (National): JP US					
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
EP 1084461	A1	G		G05B-019/10	Based on patent WO 9963410
Designated States (Regional): DE FR GB SE					

Abstract (Basic): DE 19824496 A

The apparatus has an operating parameter which is effective in several successive activation phases at time intervals, with a value for the period of the activation phase. At least the value of the operating parameter, the length of the time intervals or the period of the activation phase, can be preselected by the control unit (8). The control unit (8) has a display device (10) and a release unit (14,15).

The display unit displays on a time axis, in the form of rectangles, the value of the operating parameter effective during an activation phase. The value of the operating parameter is at right angles to the time axis. The length of the rectangle in the direction of the time axis corresponds to the period of the respective activation phase. The distance between the edges of successive rectangles, indicating the end and the start of a time period, represents the time intervals. Straight after actuation of the release unit the operating parameter can be effective in the preselected manner.

USE - For user interface computer tomography.

ADVANTAGE -Allows operating person to quickly and easily check the preselected values.

Dwg.1,2/7

Title Terms: APPARATUS; OPERATE; PARAMETER; PRESELECTED; CONTROL; UNIT; COMPUTER; TOMOGRAPHY; CONTROL; UNIT; DISPLAY; RELEASE; UNIT; DISPLAY; VALUE; OPERATE; PARAMETER; EFFECT; ACTIVATE; PHASE; TIME; AXIS; RECTANGLE

Derwent Class: P31; S03; S05; T06

International Patent Class (Main): G05B-019/02; G05B-019/10

International Patent Class (Additional): A61B-006/00; G01N-023/083;

G05E-013/02; H05G-001/46

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S03-E06B3; S05-D02A1; S05-D02A3; T06-A05

?

